

O EFEITO DO MÉTODO DE PILATES NA PREVENÇÃO DE LESÕES EM BAILARINOS PROFISSIONAIS

THE EFFECT OF PILATES BASED EXERCISES IN INJURY PREVENTION IN PROFESSIONAL DANCERS

Susana Nogueira Fernandes¹,

Orlando Fernandes^{2,3},

Jefferson Loss⁴,

Ana Cruz-Ferreira^{2,5}

¹ Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro, Portugal

² Departamento de Desporto e Saúde; Escola de Ciências e Tecnologia; Universidade de Évora;

³ Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana (CIPER)

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

⁵ Research Center in Sports Sciences, Health and Human Development (CIDESD)

RESUMO

A Dança potencia a ocorrência de lesões, sendo mais frequentes no membro inferior. O Método de Pilates requer estabilidade do centro, controlo muscular, postura e respiração, o que contribui para um melhor alinhamento corporal, diminuição da dor e para a prevenção de lesões. O objetivo foi determinar os efeitos de um programa do Método de Pilates na estabilidade do centro, no alinhamento postural e na dor em bailarinos profissionais, com o intuito de prevenir lesões no membro inferior. Seis bailarinas profissionais realizaram uma intervenção do Método de Pilates, com a duração de 10 semanas. Realizaram-se dois momentos de avaliação antes do programa de intervenção e dois após o programa de intervenção. As variáveis estudadas foram: a estabili-

dade do centro através da eletromiografia; o alinhamento postural do joelho, através da, medição do ângulo Q; e a dor através do questionário nórdico músculo-esquelético. No alinhamento do joelho existiram diferenças significativas (variações de 0,781º à esquerda e 1,185º à direita), consideradas variações angulares normais. Na estabilidade do centro e na dor não se verificaram diferenças. O Método de Pilates parece não surtir efeitos na estabilidade do centro, na dor, no alinhamento postural do joelho, com o intuito de prevenir lesões.

Palavras-chave: Exercício Físico, Eletromiografia, Dor, Alinhamento Postural, Dança

ABSTRACT

Dance potentiates the occurrence of lesions, more frequently in lower limb. The Method of Pilates needs stability of the center giving focus to muscular control, posture and breathing, which contribute to a better corporal alignment and prevention of injury. The purpose of this study was to determine the effects of Pilates Method in the center stability, postural alignment and pain in dancers with the goal of preventing injuries in lower limb. METHODS: Six female dancers have done a intervention of Method of Pilates, during 10 weeks. They have done two evaluations before the intervention and another two after that. The variables that have been studied were: stability of the center with surface electromyography; postural alignment of the knee with Q-angle measure and pain with Nordic Musculoskeletal Questionnaire assessment. For knee postural alignment was found significant results (variations of 0,781º on the left and 1,185º on the right), that are considered normal angular variations. In the stability of the center and pain weren't found differences. The Method of Pilates seems not to have effects in the center stability, in the pain, knee postural alignment with the goal of preventing injuries.

Key-words: Exercise, Eletromiography, Pain, Postural Alignment, Dance

INTRODUÇÃO

A Dança é considerada uma atividade de alto risco (Bronner, Ojo-feitimi, & Rose, 2003) devido às suas posições anti-anatômicas (Grego et al 2006), levando as articulações a posições extremas e a esforços musculares excessivos (Azevedo, Oliveira, & Fonseca, 2007; Rietveld, 2013)time loss, and patterns of musculoskeletal injury in a modern dance organization. STUDY DESIGN: Retrospective/prospective cohort study. METHODS: Injury data were analyzed over a 5-year period, 2 years without intervention and 3 years with intervention, in a modern dance organization (42 dancers. Este facto potencia a ocorrência de lesões, pois conduz a desequilíbrios articulares e posturais (Meereis, Favretto, Bernardi, Peroni, & Mota, 2011). As lesões em bailarinos são mais frequentes no membro inferior (Jacobs, Hincapié, & Cassidy, 2012; Rietveld, 2013)dancer, dancing, athletic injuries, occupational injuries, sprains and strains, musculoskeletal diseases, bone density, menstruation disturbances, and eating disorders were used to search the databases. Citations were screened for relevance using a priori criteria, and relevant studies were critically reviewed for scientific merit by the best-evidence synthesis method. After screening, 19 articles were found to be scientifically admissible. Data from accepted studies were abstracted into evidence tables relating to: prevalence and associated factors; incidence and risk factors; intervention; and injury characteristics and prognosis of musculoskeletal injury and pain in dancers. Principal findings included: a high prevalence and incidence of lower extremity, hip and back injuries; preliminary evidence that psychosocial and psychological issues such as stress and coping strategies affect injury frequency and duration; history of a previous lateral ankle sprain is associated with an increased risk of ankle sprain in the contralateral ankle in dance students; fa-

tigue may play a role in ACL injury in dancers; acute hamstring strains in dancers affect tendon more than muscle tissue, often resulting in prolonged absence from dance. It is concluded that, while there are positive developments in the literature on the epidemiology, diagnosis, prognosis, treatment, and prevention of MSK injuries and pain in dancers, much room for improvement remains. Suggestions for future research are offered.”, “author” : [{ “dropping-particle” : “”, “family” : “Jacobs”, “given” : “Craig L.”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Hincapi\u00e9”, “given” : “Cesar A.”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Cassidy”, “given” : “J. David”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }], “container-title” : “Journal of Dance Medicine & Science”, “id” : “ITEM-1”, “issue” : “2”, “issued” : { “date-parts” : [[“2012”]] }, “page” : “11”, “publisher” : “J. Michael Ryan Publishing Inc.”, “title” : “Musculoskeletal Injuries and Pain in Dancers: A Systematic Review Update”, “type” : “article-journal”, “volume” : “16” }, “uris” : [“http://www.mendeley.com/documents/?uuid=099d59ac-fb6c-435d-8325-6e8987d23da6”] }, { “id” : “ITEM-2”, “itemData” : { “DOI” : “10.1007/s10067-013-2184-8”, “ISSN” : “1434-9949”, “PMID” : “23572035”, “abstract” : “This overview is based on the over 30 years of performing arts medicine experience of the author, an orthopaedic surgeon who devoted his professional life entirely to the prevention, diagnostics, and treatment of dancers’ and musicians’ injuries. After a short introduction on the specific demands of professional dance and music making, it describes some general principles of orthopaedic dance medicine and causes of injuries in dancers. The relation of dance injuries with compensatory mechanisms for insufficient external rotation in the hips is explained, as well as hypermobility and the importance of ‘core-stability’. As a general principle of treatment, the physician must respect the ‘passion’ of the dancer and never give an injured dancer the advice to stop dancing. Mental practice helps to maintain dance technical ca-

port. Most previous studies were conducted in young dancers, and the effect of Pilates exercise on spinal posture in older adults remained unclear. Methods. Thirty-four healthy older adults aged over 60 years volunteered for this study. A two-dimensional PEAK Motus motion analysis system was used to measure sagittal spinal angles. Participants were tested on 2 occasions before the exercise program to establish a baseline measure, and undertook a supervised Pilates-based exercise program twice weekly for 10 weeks. Participants were tested on another 2 occasions, immediately after the exercise program, and after a short-term follow-up. Results. Baseline measures in both standing and sitting postures remained unchanged except for the lumbar spine angle in sitting. Immediately after the Pilates-based exercise program, older adults stood with slightly decreased thoracic flexion and sat with slightly increased lumbar extension. No significant differences were found during the follow-up period. Conclusion. The individually designed Pilates-based exercise program was feasible for healthy older adults, and the high attendance rate supports the suitability of the exercise program over a long period. Considering the variability of the baseline measure, small improvement was only observed in the thoracic kyphosis during standing. The long-term effect of Pilates exercise requires further investigation.

,"author" : [{ "dropping-particle" : "", "family" : "Kuo", "given" : "Yi-Liang", "non-dropping-particle" : "", "parse-names" : false, "suffix" : "" }, { "dropping-particle" : "", "family" : "Tully", "given" : "Elizabeth A", "non-dropping-particle" : "", "parse-names" : false, "suffix" : "" }, { "dropping-particle" : "", "family" : "Galea", "given" : "Mary P", "non-dropping-particle" : "", "parse-names" : false, "suffix" : "" }], "container-title" : "Spine", "id" : "ITEM-2", "issue" : "10", "issued" : { "date-parts" : [["2009"]] }, "page" : "1046-1051 10.1097/BR5.0b013e31819c11f8", "title" : "Sagittal Spinal Posture After Pilates-Based Exercise in Healthy Older Adults", "type" : "article-journal", "volume" : "34" }, "uris" : ["http://www.mendeley.com/documents/?uuid=ed65a094-1d4f-485d-b353-35d869e638e5"] }], "mendeley" : { "format-

tedCitation” : “(Endleman & Critchley, 2008; Kuo, Tully, & Galea, 2009. Para além da estabilidade do centro, o Método de Pilates requer força e flexibilidade, dando especial atenção ao controlo muscular, à postura e à respiração.

Recentes revisões sistemáticas constataam que o Método de Pilates é, cada vez mais, sugerido para atenuar a dor lombar pois promove a eficácia dos movimentos, a estabilidade do centro e a performance (Aladro-Gonzalvo, Araya-Vargas, Machado-Díaz, & Salazar-Rojas, 2013; Wells, Kolt, Marshall, Hill, & Bialocerkowski, 2014)Nursing and Allied Health Source, Dissertation and Theses; Scopus; Sport Discus; Web of Science. STUDY SELECTION: Two independent reviewers were involved in the selection of evidence. To be included, relevant RCTs needed to be published in the English language. From 152 studies, 14 RCTs were included. DATA EXTRACTION: Two independent reviewers appraised the methodological quality of RCTs using the McMaster Critical Review Form for Quantitative Studies. The author(s. No entanto, mais investigações devem ser realizadas, uma vez que a evidência científica é inconclusiva (Wells, Kolt, Marshall, Hill, & Bialocerkowski, 2013).

Os estudos existentes que analisaram a relação do Método de Pilates com o alinhamento corporal em bailarinos concluíram que este é responsável por melhorias no alinhamento postural, nomeadamente da região superior do tronco e da pélvis, prevenindo lesões (Fitt, Sturman, & McClain-Smith, 1993; Kuo et al., 2009; McMillan et al., 1998; Parrott, 1993)repeated-measures study. Objective. The aim of this study was to determine changes in sagittal spinal posture in older adults during standing and sitting after a Pilates-based exercise program. Summary of Background Data. Pilates exercise is purported to improve posture, however, few peer-reviewed articles are available to provide scientific support. Most previous studies were conducted in young dancers, and the effect of Pilates exercise on spinal posture in older adults remained unclear. Methods. Thirty-four healthy older adults aged over 60 years volunteered for this study. A two-dimensional

PEAK Motus motion analysis system was used to measure sagittal spinal angles. Participants were tested on 2 occasions before the exercise program to establish a baseline measure, and undertook a supervised Pilates-based exercise program twice weekly for 10 weeks. Participants were tested on another 2 occasions, immediately after the exercise program, and after a short-term follow-up. Results. Baseline measures in both standing and sitting postures remained unchanged except for the lumbar spine angle in sitting. Immediately after the Pilates-based exercise program, older adults stood with slightly decreased thoracic flexion and sat with slightly increased lumbar extension. No significant differences were found during the follow-up period. Conclusion. The individually designed Pilates-based exercise program was feasible for healthy older adults, and the high attendance rate supports the suitability of the exercise program over a long period. Considering the variability of the baseline measure, small improvement was only observed in the thoracic kyphosis during standing.

The long-term effect of Pilates exercise requires further investigation.”, “author” : [{ “dropping-particle” : “”, “family” : “Kuo”, “given” : “Yi-Liang”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Tully”, “given” : “Elizabeth A”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Galea”, “given” : “Mary P”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }], “container-title” : “Spine”, “id” : “ITEM-1”, “issue” : “10”, “issued” : { “date-parts” : [[“2009”]] }, “page” : “1046-1051 10.1097/BRS.0b013e31819c11f8”, “title” : “Sagittal Spinal Posture After Pilates-Based Exercise in Healthy Older Adults”, “type” : “article-journal”, “volume” : “34” }, “uris” : [“http://www.mendeley.com/documents/?uuid=ed65a094-1d4f-485d-b353-35d869e638e5”] }, { “id” : “ITEM-2”, “itemData” : { “abstract” : “Dancers are required to execute varied and complex movements that put stress on their body. There is an increased risk of injury when the dancer executes these complex movements with insufficient technical control or with bad pos-

ture. A form of corrective gymnastics popular among dancers is the Pilates method of conditioning and exercise. The present experiment was designed to examine the effects of training with Pilates-based exercises on dancers dynamic posture. Participants from the \u00c9cole Sup\u00e9rieure de Danse du Qu\u00e9bec trained individually twice a week, with a teacher in Pilates-based exercises (mat and Universal Reformer. Contudo, não existem estudos em bailarinos que avaliem o papel do Método de Pilates na estabilidade do centro, na dor e no alinhamento postural, designadamente no alinhamento do joelho (ângulo Q).

O objetivo do presente estudo foi determinar os efeitos de um programa do Método de Pilates na estabilidade do centro, no alinhamento postural do joelho (ângulo Q) e na dor em bailarinos profissionais, com o intuito de prevenir lesões no membro inferior.

MÉTODO

Esta investigação é um estudo piloto, de medidas repetidas, pré-pós teste, com follow up. O estudo foi composto por um programa de intervenção do Método do Pilates com a duração de dez semanas, onde todos os participantes foram controlo de si próprios. Realizaram-se dois momentos de avaliação antes do programa de intervenção, um na semana um (M1) e outro na semana cinco (M2) e dois após o programa de intervenção (pós-testes), um na semana 16 (M3) e outro na semana 20 (M4). O programa de intervenção decorreu entre a semana seis e a semana 15 (Kuo et al., 2009).

AMOSTRA

A investigação foi aprovada pela Comissão de Ética da Universidade de Évora e foi obtido o consentimento informado por parte de todos os participantes. Para a realização deste estudo foi recrutada uma amostra composta por seis bailarinas profissionais

pertencentes a duas companhias de Dança de Aveiro, sendo que quatro bailarinas pertenciam ao LP Studio e duas bailarinas ao Grupo de Dança Contemporânea. Estas seis bailarinas cumpriram os critérios previamente definidos: bailarinos de ambos os géneros e que não fizessem aulas regulares do Método de Pilates há pelo menos doze meses.

INSTRUMENTOS

A estabilidade do centro foi avaliada através da ativação muscular dos músculos transversos abdominal, multifídeos, oblíquos interno e externo durante a realização do curl up recorrendo-se à eletromiografia (Myon 320 com 32 transmissores). Os eléctrodos foram colocados em locais standardizados para cada um dos músculos referidos anteriormente (Kim et al., 2011).

many athletic trainers and physiotherapists use various types of unstable equipment for training. The round foam roll is one of those unstable pieces of equipment and may be useful for improving trunk stability.”

“author” : [{ “dropping-particle” : “”, “family” : “Kim”, “given” : “Su-Jung”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Kwon”, “given” : “Oh-Yun”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Yi”, “given” : “Chung-Hwi”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Jeon”, “given” : “Hye-Seon”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Oh”, “given” : “Jae-Seop”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Cynn”, “given” : “Heon-Seock”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }, { “dropping-particle” : “”, “family” : “Weon”, “given” : “Jong-Hyuck”, “non-dropping-particle” : “”, “parse-names” : false, “suffix” : “” }], “container-title” : “Journal of athletic training”, “id” : “ITEM-1”, “issued” : { “date-parts” : [[“2011”]] }, “note” : “From Duplicate 2 (, “page” : “403-8”, “title” : “Comparison of abdominal muscle activity during a single-legged

hold in the hook-lying position on the floor and on a round foam roll.”, “type”: “article-journal”, “volume”: “46” }, “uris”: [“http://www.mendeley.com/documents/?uuid=841d746f-5feb-4ba3-83d8-8cc8a466d12b”] }], “mendeley”: { “formattedCitation”: “(Kim et al., 2011. Foram realizadas três repetições com a duração de 6 segundos cada (Carvalho Barbosa, Martins, Vitorino, & Almeida Barbosa, 2013), com 1 minuto de descanso entre cada uma. Existiu um período de familiarização, bem como um período de 5 minutos de pausa após período de familiarização (Emery, De Serres, McMillan, & Côté, 2010). Os dados eletromiográficos foram medidos recorrendo ao Matlab. Foi executada a filtragem digital da curva eletromiográfica em bruto, recorrendo-se a um filtro com uma banda de passagem entre os 10Hz e os 490Hz (Menacho et al., 2013) para toda a amostra.

No que diz respeito alinhamento postural do joelho procedeu-se a medição do ângulo Q (estabelecido entre a espinha ilíaca antero-superior, centro da rótula e tuberosidade anterior da tíbia) (Herrington & Nester, 2004; Smith et al., 2008), recorrendo-se a um goniómetro. Foram realizadas três medições, bilateralmente, na posição de decúbito dorsal com o joelho em extensão e o pé em flexão plantar para se conseguir o relaxamento do quadríceps.

Para avaliação da variável dor foi aplicado o questionário nórdico músculo-esquelético. Este questionário é constituído por duas partes; a primeira parte apresenta três questões relacionadas com a existência de dor em nove regiões anatómicas; a segunda parte consiste numa escala numérica da dor que varia entre zero e dez, onde zero traduz a ausência de dor e dez a dor máxima. Contudo, apenas utilizámos a parte referente à escala numérica da dor. Este questionário encontra-se validado e adaptado à população portuguesa (Mesquita, Ribeiro, & Moreira, 2010).

PROCEDIMENTOS

Para além da sua prática regular de treino, os bailarinos foram sujeitos a um programa de intervenção do Método de Pilates. Re-

alizaram duas sessões semanais, em dias não consecutivos, com a duração de uma hora. Selecionaram-se dezasseis exercícios do Método de Pilates (knee folds, curl up, oblique curl up, hundreds, single leg stretch/double leg stretch, criss cross, spine stretch forward, spine curl, spine twist, single heel kick, side leg kick, swimming, push ups/press up, roll down e arm openings) e foram realizadas dez repetições de cada exercício (Berkow, 2011). Estes exercícios foram precedidos de exercícios de aquecimento (10 minutos) e a sessão foi finalizada com exercícios de alongamento (10 minutos).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software SPSS versão 20 (SPSS Inc. Chicago, IL). O valor de significância foi estabelecido para $p < 0,05$. Para determinar o efeito da intervenção nas variáveis dependentes utilizaram-se técnicas estatísticas não paramétricas alternativas à ANOVA, recorrendo-se ao teste alternativo de comparação de Friedman para comparar os resultados obtidos nos quatro momentos, seguido da comparação dos momentos dois a dois usando a técnica “pairwise comparison”.

RESULTADOS

No que se refere às variáveis estabilidade do centro e dor, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os quatro momentos de avaliação ($p > 0.05$).

No alinhamento postural, existiram diferenças estatisticamente significativas nos joelhos direitos ($p = 0.032$) e esquerdo ($p = 0.014$), nos diferentes momentos de avaliação. Deste modo, no joelho direito existiram diferenças significativas entre o M1 e o M3 ($p = 0.025$), entre M2 e o M3 ($p = 0.010$) e M2 e M4 ($p = 0.018$). Igualmente, no joelho esquerdo existiram diferenças significativas entre o M1 e M4 ($p = 0.03$) e M2 e M4 ($p = 0.019$). Entre os restantes momentos de avaliação não houve diferenças significativas.

DISCUSSÃO

Uma intervenção de 10 semanas do método de Pilates não foi suficiente para surtir efeitos positivos na estabilidade do centro e na dor das bailarinas. Contudo, após a intervenção existiram diferenças significativas no alinhamento postural do joelho (ângulo Q), onde se observou uma variação média de 0,781º à esquerda e de 1,185º à direita.

Não existem, à data da investigação, estudos experimentais do Método de Pilates que avaliem a estabilidade do centro, o alinhamento postural do joelho (ângulo Q) e a dor o que limita a discussão de resultados.

De acordo com as conclusões de Emery e colaboradores (2010), doze semanas do Método de Pilates melhoram a estabilidade do centro de adultos saudáveis. Os resultados contraditórios entre este estudo e o nosso poder-se-ão dever à amostra, na medida em que é mais difícil melhorar esta variável em populações treinadas.

Relativamente ao alinhamento postural do joelho, após a intervenção do Método de Pilates observou-se uma variação de 0,781º (esquerdo) e 1,185º (direito) no ângulo Q. De acordo com a literatura, uma variação entre 1º a 3º no ângulo Q é considerada normal (Weiss, DeForest, Hammond, Schilling, & Ferreira, 2013; Wilson & Kitsell, 2002). Deste modo, podemos concluir que o Método de Pilates não promoveu alterações no alinhamento postural do joelho, designadamente no ângulo Q. Também Cruz-Ferreira et al. (2011) concluíram que as evidências científicas sobre o Método de Pilates em populações saudáveis, onde foram incluídos amostras com bailarinos, são contraditórias.

No que se refere à dor não foram encontradas diferenças significativas no presente estudo. Wells e colaboradores (2013) conduziram uma revisão sistemática, concluindo que o Método de Pilates melhora a dor lombar de pacientes. As diferenças observadas entre esta revisão e a nossa investigação poder-se-ão dever às diferenças na amostra (número e tipo de participantes), ao tempo e periodicidade semanal da intervenção, à duração de

cada sessão, bem como à seleção dos exercícios implementados. Existem várias limitações nesta investigação, das quais destacamos: o número reduzido da amostra e a sua não representatividade; a não realização de um outro programa de exercício para analisar a superioridade de uma intervenção relativamente à outra; e o questionário nórdico músculo-esquelético não ser específico para bailarinos, nem para a dor nos membros inferiores.

CONCLUSÃO

Uma intervenção Método de Pilates durante dez semanas em bailarinas profissionais parece não surtir efeitos na estabilidade do centro, na dor, no alinhamento postural do joelho, com o intuito de prevenir lesões. É desejável que sejam realizadas mais investigações para demonstrar os benefícios do Método de Pilates na prevenção de lesões em bailarinos.

REFERÊNCIAS

- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7(1), 39–44. doi:10.1097/01.CSMR.0000308663.13278.69
- Aladro-Gonzalvo, A. R., Araya-Vargas, G. A., Machado-Díaz, M., & Salazar-Rojas, W. (2013). Pilates-based exercise for persistent, non-specific low back pain and associated functional disability: A meta-analysis with meta-regression. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(1), 125–136. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.08.003
- Azevedo, A. ., Oliveira, R., & Fonseca, J. P. (2007). Lesões no sistema músculo-esquelético em bailarinos profissionais, em portugal, na temporada de 2004-2005. *Revista Portuguesa de Fisioterapia No Desporto*, 1,no1, 32–37. Retrieved from http://www.apfisio.pt/gifd_revista/media/07jan_vol1_n1/pdfs/jan2007_4_lesoes_ballet.pdf
- Berkow, G. (2011). Pilates Mat Exercises for Dancers. Retrieved August 22, 2013, from <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XLf5fsh-eFoJ:aahperd.confex.com/aahperd/2011/webprogram/Handout/Session49856/>

Pilates Mat Exercises for Dancers chart PDF.pdf+&cd=3&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt

Bronner, S., Ojofeitimi, S., & Rose, D. (2003). Injuries in a modern dance company: effect of comprehensive management on injury incidence and time loss. *The American Journal of Sports Medicine*, 31, 365–373.

Carvalho Barbosa, A. W., Martins, F. L. M., Vitorino, D. F. de M., & Almeida Barbosa, M. C. S. (2013). Immediate electromyographic changes of the biceps brachii and upper rectus abdominis muscles due to the Pilates centring technique. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17(3), 385–390. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.01.003>

Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., & Silva, A. (2011). A Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(12), 2071–2081. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.018>

Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Côté, J. N. (2010). The effects of a Pilates training program on arm–trunk posture and movement. *Clinical Biomechanics*, 25(2), 124–130. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.10.003>

Endleman, I., & Critchley, D. J. (2008). Transversus Abdominis and Obliquus Internus Activity During Pilates Exercises: Measurement With Ultrasound Scanning. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(11), 2205–2212. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2008.04.025>

Fitt, S., Sturman, J., & McClain-Smith, S. (1993). Effects of Pilates-based conditioning on strength, alignment, and range of motion in university ballet and modern dance majors. *Kinesiology and Medicine for Dance*, 16(1), 36–51.

Grego, L., HL, M., Gonçalves, A., Aragon, F., & Padovani, C. (2006). Agravos músculo-esqueléticos em bailarinas clássicas, não clássicas e praticantes de educação física - Monografias.com. Retrieved July 30, 2013, from <http://br.monografias.com/trabalhos-pdf900/agravos-musculo-esqueleticos/agravos-musculo-esqueleticos.shtml>

Herrington, L., & Nester, C. (2004). Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clinical Biomechanics* (Vol. 19, pp. 1070–1073).

Jacobs, C. L., Hincapié, C. A., & Cassidy, J. D. (2012). Musculoskeletal Injuries and Pain in Dancers: A Systematic Review Update. *Journal of Dance Medicine & Science*, 16(2), 11. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/content/jmrp/jdms/2012/00000016/00000002/art00004?token=004e->

1ab225abe57219383a4b3b25702a7b757a736a6f3b40665d2a726e2d2954496f642f466f68

Kim, S.-J., Kwon, O.-Y., Yi, C.-H., Jeon, H.-S., Oh, J.-S., Cynn, H.-S., & Weon, J.-H. (2011). Comparison of abdominal muscle activity during a single-legged hold in the hook-lying position on the floor and on a round foam roll. *Journal of Athletic Training*, 46, 403–8. doi:10.1097/JSM.0b013e3181b2c114

Kuo, Y.-L., Tully, E. A., & Galea, M. P. (2009). Sagittal Spinal Posture After Pilates-Based Exercise in Healthy Older Adults. *Spine*, 34(10), 1046–1051. doi:10.1097/BRS.0b013e31819c11f8. Retrieved from http://journals.lww.com/spinejournal/Fulltext/2009/05010/Sagittal_Spinal_Posture_After_Pilates_Based.11.aspx

McMillan, A., Proteau, L., & Lèbe, R.-M. (1998). The Effect of Pilates-based Training on Dancers' Dynamic Posture. *Journal of Dance Medicine & Science*, 2(3), 7. Retrieved from <http://www.ingentaconnect.com/content/jmrp/jdms/1998/00000002/00000003/art00003>

Meereis, E. C. W., Favretto, C., Bernardi, C. L., Peroni, A. B. D. F., & Mota, C. B. (2011). Análise de tendências posturais em praticantes de balé clássico. *Revista da Educação Física/UEM*, 22(1), 27–35. doi:10.4025/reveducfis.v22i1.9130

Menacho, M., Silva, M. F., Obara, K., Mostagi, F., Dias, J., Lima, T., ... Cardoso, J. (2013). The electromyographic activity of the multifidus muscles during the execution of two pilates exercises--swan dive and breast stroke--for healthy people. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 36, 319–26. doi:10.1016/j.jmpt.2013.05.005

Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *Journal of Public Health*, 18(5), 461–466. doi:10.1007/s10389-010-0331-0

Parrott, A. A. (1993). The effects of Pilates technique and aerobic conditioning on dancers' technique and aesthetic. *Kinesiology and Medicine for Dance*, 15(2), 45–64

Rickman, A. M., Ambegaonkar, J. P., & Cortes, N. (2012). Core stability: implications for dance injuries. *Medical Problems of Performing Artists*, 27(3), 159–64. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22983134>

Rietveld, A. B. M. B. (2013). Dancers' and musicians' injuries. *Clinical Rheumatology*, 32(4), 425–34. doi:10.1007/s10067-013-2184-8

Smith, T. O., Hunt, N. J., & Donell, S. T. (2008). The reliability and validity of the Q-angle: a systematic review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 16(12), 1068–79. doi:10.1007/s00167-008-

Weiss, L., DeForest, B., Hammond, K., Schilling, B., & Ferreira, L. (2013). Reliability of Goniometry-Based Q-Angle. *PM&R*, 5(9), 763–768. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1934148213001500>

Wells, C., Kolt, G. S., Marshall, P., Hill, B., & Bialocerkowski, A. (2013). Effectiveness of Pilates exercise in treating people with chronic low back pain: a systematic review of systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 13, 7. doi:10.1186/1471-2288-13-7

Wells, C., Kolt, G. S., Marshall, P., Hill, B., & Bialocerkowski, A. (2014). The effectiveness of pilates exercise in people with chronic low back pain: a systematic review. *PloS One*, 9(7), e100402. doi:10.1371/journal.pone.0100402

Willson, J. D., Dougherty, C. P., Ireland, M. L., & Davis, I. M. (2005). Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 13(5), 316–325. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16148357>